

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Дифракционная и интерференционная оптика»

Дисциплина «Дифракционная и интерференционная оптика» является частью программы магистратуры «Материалы и технологии волоконной оптики» по направлению «12.04.03 Фотоника и оптоинформатика».

#### **Цели и задачи дисциплины**

Цель учебной дисциплины «Дифракционная и интерференционная оптика» – изучение основных методов волновой оптики, оптико-физических и спектральных приборов, основанных на использовании явлений интерференции и дифракции света, как базы для приобретения опыта постановки и проведения научных экспериментов, контроля качества материалов и изделий волоконной оптики. Задачи дисциплины: • изучение скалярной волновой теории – основных положений и границ применимости; • изучение принципов функционирования и основных характеристик современных аппаратных средств и приборов дифракционной и интерференционной оптики; • изучение конструкций интерферометров, в т.ч. волоконных; • формирование умения получать решения волнового уравнения • формирование умения профессионально эксплуатировать современные приборы и оборудование дифракционной и интерференционной оптики; • формирование умения выбирать интерференционные методы для измерения характеристик волокон; • формирование владения методами научно-исследовательской работы в области дифракционной и интерференционной оптики • формирование владения навыками измерения характеристик волокон интерференционными методами.

#### **Изучаемые объекты дисциплины**

- физические механизмы формирования интерференционной и дифракционной картины в системах оптики и фотоники и их элементах;
- принципы использования технологий волновой оптики для прецизионных измерений и контроля качества оптических материалов и конструкций;
- методы организации физического эксперимента с применением интерференционных и дифракционных приборов и технологий.

### Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		2	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	16	16	
- лабораторные работы (ЛР)	32	32	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)			
- контроль самостоятельной работы (КСР)	6	6	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	90	90	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	180	180	

### Краткое содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
2-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Описание распространения света с помощью волновой теории	8	20	0	50
<p>Тема 4. Гауссовы пучки. Гауссов пучок как решение параксиального уравнения Гельмгольца. Свойства гауссова пучка. Прохождение через тонкую линзу. Фокусировка, коллимирование и расширение пучка. Прохождение через произвольные оптические элементы. Закон ABCD.</p> <p>Тема 5. Фурье-оптика. Фурье-описание распространения света. Пространственные гармоники и плоские волны. Передаточная функция и функция отклика на импульсное воздействие. Оптическое преобразование Фурье.</p> <p>Тема 6. Дифракция света. Дифракция света в приближении Френеля и Фраунгофера. Волновая оптика формирования изображений. Дифракционный предел разрешающей способности. Физическая и математическая теории дифракции. Математическая аналогия между дифракцией света и звука. Скалярная теория дифракции. Вторая формула Грина. Условия излучения Зоммерфельда. Дифракция волны произвольного источника на абсолютно твердой сфере. Ряд Рэлея. Интегралы Стрэттона – Чу. Дифракция света на сферической диэлектрической частице. Решения Ми. Сферический диэлектрический резонатор. Сферическая линза как коллиматор.</p>				
Общефизические основы волновой теории	8	12	0	40
<p>Тема 1. Когерентность квазимонохроматического света Постулаты волновой оптики. Монохроматические волны. Комплексное представление и уравнение Гельмгольца. Параксиальные волны. Прохождение световой волны через оптические элементы. Временная когерентность квазимонохроматического света, длина и время когерентности. Спектральное и временное рассмотрение. Взаимосвязь спектра и корреляционной функции. Пространственная когерентность квазимонохроматического света. Радиус</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>пространственной когерентности. Методы повышения степени когерентности, пространственные фильтры и монохроматоры.</p> <p>Тема 2. Интерференция монохроматического света.</p> <p>Двухволновая интерференция. Интерференционные картины при сложении квазимонохроматических волн. Многоволновая интерференция. Суперпозиция многих волн с равными амплитудами. Формула Эйри. Интерференционные фильтры и зеркала. Различные типы интерферометров: Юнга, Майкельсона, Фабри-Перо, Саньяка, Жамена. Физические основы их работы и основные характеристики.</p> <p>Тема 3. Интерференция немонохроматического света.</p> <p>Влияние временной когерентности на интерференцию света. Интерферограммы и Фурье-спектроскопия. Влияние пространственной когерентности на интерференцию. Интерференция света от протяженных источников. Влияние спектральной ширины источника.</p>				
ИТОГО по 2-му семестру	16	32	0	90
ИТОГО по дисциплине	16	32	0	90